



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

ANÁLISIS QUÍMICO FORENSE Y NORMATIVA JURÍDICA APLICADA
EN CASOS DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO POR CONSUMO DE
ALCOHOL ETÍLICO

MENDOZA PEREZ LINA GISSELLA
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

ANÁLISIS QUÍMICO FORENSE Y NORMATIVA JURÍDICA
APLICADA EN CASOS DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO POR
CONSUMO DE ALCOHOL ETÍLICO

MENDOZA PEREZ LINA GISSELLA
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

MACHALA
2021



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y DE LA SALUD

CARRERA DE BIOQUÍMICA Y FARMACIA

EXAMEN COMPLEXIVO

ANÁLISIS QUÍMICO FORENSE Y NORMATIVA JURÍDICA APLICADA EN CASOS
DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO POR CONSUMO DE ALCOHOL ETÍLICO

MENDOZA PEREZ LINA GISSELLA
BIOQUÍMICA FARMACÉUTICA

SEGURA OSORIO MARISELA BRIGITTE

MACHALA, 10 DE DICIEMBRE DE 2020

MACHALA
10 de diciembre de 2020

Trabajo de Titulación Lina Mendoza

por LINA GISSELLA MENDOZA PÉREZ

Fecha de entrega: 16-nov-2020 01:06a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1442396362

Nombre del archivo: Lina_Mendoza_Titulaci_n.docx (133.25K)

Total de palabras: 6184

Total de caracteres: 33228

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, MENDOZA PEREZ LINA GISSELLA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado ANÁLISIS QUÍMICO FORENSE Y NORMATIVA JURÍDICA APLICADA EN CASOS DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO POR CONSUMO DE ALCOHOL ETÍLICO, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 10 de diciembre de 2020

MENDOZA PEREZ LINA GISSELLA
0705704542

DEDICATORIA

El presente trabajo dedico en primer lugar a Dios, por brindarme las fuerzas necesarias a pesar de muchas dificultades que se han presentado. A mis abuelos Magdalena Castillo y José Pérez por sus consejos y cuidados y luchar para darme todo lo mejor. A mi esposo Edwin Brito por apoyarme en todo momento, a mi hija Amelia Brito por ser mi fortaleza y a mis tíos Mariana y Walter quienes siempre me han impulsado a seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a la Dra. Maricela Segura que al ser mi tutora siempre estuvo pendiente para la correcta elaboración de este proyecto, a mis padres y esposo que siempre han estado pendiente de mí quienes con su cariño me supieron dar todo su apoyo, a los docentes de la carrera de bioquímica y farmacia quienes fueron mis constructores durante mi proceso universitario, a toda mi familia y amigos quienes mostraron siempre un gesto de amabilidad y bondad.

RESUMEN

El presente trabajo investigativo denominado, “Análisis químico forense y normativa jurídica aplicada en casos de accidentes de tránsito por consumo de alcohol etílico”, es un proceso de recopilación de información actualizada relacionada sobre un tema muy habitual y preocupante en todos los países del mundo, como es el consumo de alcohol en conductores de vehículos motorizados de cualquier tipo. Mediante la presente investigación se pretende determinar la aplicación de los diferentes métodos y procedimientos para establecer el nivel de alcohol en conductores causantes de accidentes de tránsito con su respectiva sanción en base a la normativa jurídica de acuerdo a la falta o daño causado en bienes y personas. Este trabajo es una investigación documental, el mismo que inicia con la búsqueda de información sobre muertes violentas, accidentes de tránsito con sus causas y consecuencias. Como resultado de la investigación se logra definir aspectos como el alcohol, los efectos que causa su consumo en las personas, sobre todo en los conductores de vehículos. De la misma manera se sustenta y se explica los métodos de análisis, tipos de muestra para los ensayos clínicos. El trabajo concluye con el estudio de un caso, el respectivo procedimiento bioquímico, su posible solución apegado a las leyes vigentes en el Ecuador; con lo que la autora concluye manifestando que el trabajo cumple con las expectativas planteadas, logrando los objetivos propuestos.

Palabras clave: Alcohol, Tránsito, Forense, Accidentes, Análisis.

ABSTRACT

The present investigative work called, "Forensic chemical analysis and legal regulations applied in cases of traffic accidents due to consumption of ethyl alcohol", is a process of compiling updated information related to a very common and worrying topic in all countries of the world, as is the consumption of alcohol in drivers of motorized vehicles of any kind. Through the present investigation, it is intended to determine the application of the different methods and procedures to establish the level of alcohol in drivers who cause traffic accidents with their respective sanction based on the legal regulations of the lack or damage caused to goods and people. This work is a documentary investigation, the same one that begins with the search for information on violent deaths, traffic accidents with their causes and consequences. As a result of the research, it is possible to define aspects such as alcohol, the effects that its consumption causes in people, especially in vehicle drivers. In the same way, the analysis methods, types of samples for clinical trials are supported and explained. The work concludes with the study of a case, the respective biochemical procedure, its possible solution attached to the laws in force in Ecuador; with which the author concludes stating that the work meets the expectations set, achieving the proposed objectives.

Key words: Alcohol, Traffic, Forensics, Accidents, Analysis.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	6
OBJETIVOS	8
1. DESARROLLO	9
1.1 MUERTES VIOLENTAS EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO	9
1.1.1 Los accidentes de tránsito	9
1.1.2 Accidentes de tránsito en américa latina y en el ecuador	9
1.1.3 Causas de los accidentes de tránsito	11
<u>1.1.4</u> Los accidentes de tránsito y sus consecuencias.	12
<u>1.1.5</u> Alcohol	12
<u>1.1.6</u> El consumo de alcohol y sus efectos en los conductores.....	12
1.2 ESTADÍSTICA DE NÚMERO DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO OCASIONADOS POR CONDUCTORES EN ESTADO ETÍLICO EN ECUADOR Y AMÉRICA LATINA	13
<u>1.3</u> NORMATIVA JURÍDICA VIGENTE PARA CONDUCTORES EN ESTADO ETÍLICO CAUSANTES DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO A NIVEL NACIONAL	15
<u>1.3.1</u> Delitos culposos de tránsito	15
1.3.2 Métodos de análisis para determinación de niveles de alcohol en muestras biológicas pacientes vivos y post mortem.	16
<u>1.3.3</u> Material biológico para prueba de alcoholemia	18
<u>1.3.4</u> Toma de muestras en autopsia para determinación de alcohol.....	18
1.4 ENSAYOS	19
<u>1.4.1</u> Absorción infrarroja <460>.	19
<u>1.4.2</u> Absorción ultravioleta <470>	19
<u>1.4.3</u> Determinación de la densidad relativa <160>.....	19
<u>1.4.4</u> Acidez o alcalinidad	19
<u>1.4.5</u> Determinación del residuo por evaporación	19
<u>1.4.6</u> Impurezas volátiles	19
1.5 IDENTIFICACIÓN DE ALCOHOL ETÍLICO.....	20
<u>1.5.1</u> Cromatografía de gas (gc).....	20
<u>1.5.2</u> Espectroscopía Raman.....	20
<u>1.5.3</u> Hidrometría	20
<u>1.5.4</u> Método densitométrico	21
<u>1.5.5</u> Método refractométrico	21
<u>1.5.6</u> Método enzimático	21
2. CASO PRÁCTICO A RESOLVER	21
Análisis del caso práctico	22
3. CONCLUSIÓN	25
4. BIBLIOGRAFÍA	26
5. ANEXOS	30

INTRODUCCIÓN

Los accidentes de tránsito son un serio problema que aqueja a la sociedad día tras día trayendo consigo sufrimiento, muertes y daños colaterales con altos costos sociales y económicos.¹ Debido a la importancia de actuar con justicia, respetando los derechos humanos, en el tratamiento de sucesos o problemas tratando siempre de buscar la verdad, toma vital importancia el uso o aplicación de procedimientos normativos y legales para tomar determinación ante siniestros de tránsito de cualquier índole. Tanto a nivel nacional como internacional suceden accidentes de diferentes tipos, todos ellos con consecuencias trágicas para las personas involucradas. De acuerdo a investigaciones realizadas por el periódico El Comercio de la capital del Ecuador afirma que, “ las fiestas de Quito, la celebración de Navidad y las cenas por fin de año hacen que el consumo de licor aumente en diciembre”.² Este incremento se da debido que por tradición o cultura el mes de Diciembre es un mes festivo para esta ciudad y es cuando la gente por ese motivo ingiere bebidas alcohólicas como signo de celebración.

“Según la OMS (2018), los accidentes de tránsito acaparan las noticias diarias en diversos medios de comunicación por ser muy frecuentes. Una de las principales causas de los accidentes viales lo constituye el consumo de bebidas alcohólicas; el manejar bajo los efectos del alcohol hace que las personas sean más imprudentes, al mismo tiempo que disminuyen los reflejos naturales”.³

La presente investigación pretende realizar un estudio sobre el procedimiento y técnicas para evidenciar ingesta de alcohol, y, la normativa jurídica aplicable a conductores causantes de un accidente de tránsito, debido al consumo de alcohol etílico. Además de un breve análisis de los tipos de procedimientos que realiza un químico forense para resolución de casos por muerte violentas por ingesta de alcohol etílico.

“El alcohol está implicado en una amplia variedad de enfermedades tales como, trastornos y lesiones, así como en múltiples problemas sociales y legales”.⁴ La Revista Redalyc, (2017) titulada Neurotoxicidad Alcohólica define al alcohol etílico o etanol como: “una sustancia psicoactiva que afecta al cerebro, la conducta y la cognición, actuando como depresor del sistema nervioso central”.⁵ Los autores Rivas W, Et al.,(2017) sostienen que, “la cantidad de alcohol etílico alcanzada en el organismo de mayor a menor sigue el

siguiente orden: sangre, cerebro, riñones, pulmones y corazón, paredes duodenales, músculos estriados e hígado”.⁶

En todo siniestro de tránsito una de las primeras acciones del investigador es levantar las evidencias sobre el nivel de alcohol existente en el /los conductores y en muchas ocasiones este proceso se vuelve complejo. Los autores Durán y Moreno, (2016) en su estudio, personalidad e infracciones frecuentes de normas de tránsito afirman que, “aunque las sanciones al comportamiento infractor de las normas de tránsito son elementos importantes para la regulación de la convivencia y uso de las vías públicas”.⁷

La revista Cumbres, (2017) en un análisis sobre el consumo de Alcohol en conductores afirman que, “ con respecto al consumo de alcohol durante la conducción, uno de cada tres personas encuestadas (32%) piensa que un conductor sabe cuál es su límite y no debiera haber sanciones y prohibiciones tan extremas en el tema”.⁸ Considero que los organismos de tránsito deben socializar de manera general a todos los conductores las diferentes sanciones, y concienciar a los conductores la importancia de la normativa.

El consumo de alcohol está entre las principales causas que ocasionan los accidentes de tránsito, así lo sostiene Diario El Telégrafo en una publicación realizada el 18 de octubre de 202.⁹ “Por otra parte se conocen cinco factores de riesgo importantes para accidentes de tránsito: velocidad, cascos, cinturones de seguridad, sistemas de retención infantil y alcohol al conducir, siendo este último uno de los más importantes”.¹⁰

Antecedentes

Cada año se producen 3,3 millones de muertes en el mundo debido al consumo de alcohol, lo que representa un 5,9% de todas las defunciones.¹¹ (Torres, 2016). “Según las estimaciones del informe sobre la situación mundial en seguridad vial de la Organización Mundial de la Salud, publicado en el 2015, Ecuador ocupa el séptimo puesto en Latinoamérica en tasa de fallecimientos por accidentes de tránsito y el décimo tercero a escala global en comparación con países de ingresos similares.”¹²

HIPÓTESIS

¿Es posible aplicar sanciones a conductores en estado etílico causantes de accidentes de tránsito en base a la investigación y la determinación del nivel de alcohol en la sangre realizado por un químico forense?

La investigación y la determinación del nivel de alcohol en la sangre a conductores en estado etílico causantes de siniestros realizado por un químico forense es un proceso técnico y científico que permite establecer la infracción cometida por el conductor, y son la base para determinar la sanción establecida en la normativa jurídica.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Establecer métodos de análisis químico forense y la normativa jurídica mediante revisión bibliográfica de estudios científicos previos, para emplearlo en la resolución de peritajes químicos en accidentes de tránsito ocasionados por conductores en estado etílico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Determinar el número de siniestros causados por conductores en estado de embriaguez en Ecuador y América Latina.
- ✓ Describir los tipos de sanciones a conductores en estado etílico causantes de accidentes de tránsito, de acuerdo a la normativa legal vigente.
- ✓ Esquematizar los métodos de análisis para determinación de niveles de alcohol en muestras biológicas pacientes vivos y post mortem.

1. DESARROLLO

1.1 MUERTES VIOLENTAS EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO.

Dentro de las estimaciones del informe sobre la situación mundial en seguridad vial de la OMS publicado en 2015, Ecuador es el país que ocupa el séptimo puesto en Latinoamérica en tasa de fallecimientos por AT y el treceavo a nivel global en comparación con países de ingresos similares.¹³

1.1.1. LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO

Se considera un tipo de siniestro ocurrido a través de un vehículo motorizado de cualquier tipo, causando consecuencias leves, graves e incluso fatales a peatones, acompañantes y conductores. Los autores Scapini V, Et al., (2017) en su artículo Políticas de desincentivo en el consumo de alcohol y efecto en los accidentes de tránsito, afirman que, son un serio problema que aqueja a la sociedad día tras día trayendo consigo sufrimiento, muertes y daños colaterales con altos costos sociales y económicos. Por otra parte, generan altos costos económicos y sociales dentro de un país. El alcohol se identifica como uno de los factores de riesgo clave dentro de este tipo de accidentes.¹

Los accidentes de tránsito a lo largo de la historia son una de las causas principales de fallecimiento de personas a nivel mundial. Existen estadísticas para detallar esta variable, realizada por el organismo gubernamental y otros por estadísticos particulares. Dentro de estos siniestros desarrolla un papel fundamental el perito forense, quien es el encargado de evidenciar las pruebas del infractor. El análisis químico forense es un mecanismo técnico profesional, que sirve para establecer el origen o el causante de un accidente de tránsito, llámase choque, volcamiento o atropellamiento.

1.1.2. ACCIDENTES DE TRÁNSITO EN AMÉRICA LATINA Y EN EL ECUADOR

Los diferentes accidentes de tránsito provocan diversos tipos de lesiones, y al ser graves causan inclusive la muerte de las personas involucradas en el accidente. Los investigadores Sergio Andrade Ochoa y Miguel Ángel Mancera Gutiérrez en su artículo publicado en junio 2018 titulado: La seguridad vial y los puentes antipeatonales en México y países latinoamericanos publican un informe acerca de los peatones lesionados y víctimas fatales por contingencia de tránsito en diferentes Países de América Latina.¹⁴

Tabla 1.- Número de peatones lesionados por accidentes viales y víctimas por accidentes de tráfico.

PAÍS	PEATONES LESIONADOS	PORCENTAJES	VÍCTIMAS FATALES	PORCENTAJES
Perú	48.849	28%	2.054	7%
Colombia	28.420	16%	6.476	23%
Argentina	28.406	16%	7.274	26%
México	25.364	15%	4.394	16%
Ecuador	20.438	12%	1.950	7%
Panamá	11.877	7%	4.209	15%
Chile	10.853	6%	1.483	5%
TOTAL	174.207	100%	27.840	100%

Fuente: Ochoa, Sergio Andrade, Ángel, Miguel Gutiérrez, Mancera, (2018) Revista Interdisciplinaria del INAH

Grafica 1a.- Peatones lesionados por accidentes viales en America Latina



Fuente: Ochoa, Sergio Andrade, Ángel, Miguel Gutiérrez, Mancera, (2018) Revista Interdisciplinaria del INAH

Gráfica 1b.- Víctimas fatales por accidentes de tráfico en América Latina.



Fuente: Ochoa, Sergio Andrade, Ángel, Miguel Gutiérrez, Mancera, (2018) Revista Interdisciplinaria del INAH

1.1.3. CAUSAS DE LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO

Las principales causas de fallecimiento por accidentes en nuestro país según el artículo de caracterización por mortalidad de accidentes de tránsito en Ecuador, 2015 se detallan en la tabla siguiente.¹⁵

Tabla 2. - Causas de fallecimiento por accidentes de tránsito en el Ecuador (2015).

Tipo	Números de Accidentes	Porcentaje
Imprudencia del conductor	380	17.7%
Límites máximos de velocidad	282	13.2%
Imprudencia del peatón	181	8.5%
Irrespeto a las señales reglamentarias	174	8.1%
Conducir bajo la influencia de alcohol	146	6.8%
Al no ceder el derecho de vía o preferencia de paso al peatón	140	6.5%
Por incumplir la distancia de seguridad	122	5.7%
Conducir en sentido contrario	111	5.2%
Por no conservar la distancia lateral	107	5%

Fuente: Revista Cienciamérica N° 5, diciembre 2016, pp (22-31)

Gráfica 2. Fallecimiento por accidentes en Ecuador.



Fuente: Revista Cienciamérica N° 5, diciembre 2016, pp (22-31)

1.1.4. LOS ACCIDENTES DE TRÁNSITO Y SUS CONSECUENCIAS.

Este ocurre sobre la vía y se presenta inesperadamente, determinado condiciones y actos irresponsables potencialmente previsibles, atribuidos a factores humanos, vehículos, condiciones climatológicas, señalización y caminos, los cuales ocasionan pérdidas prematuras de vidas humanas y/o lesiones, así como secuelas físicas o psicológicas, perjuicios materiales y daños a terceros. Además, produce consecuencias múltiples sobre la economía corporal pues está casi siempre acompañado de lesiones vasculares, cerebrales, fracturas, politraumatismos, poli contusiones, trauma torácico, abdominal de pelvis, entre otros.¹⁵

1.1.5. ALCOHOL

Es un líquido claro, incoloro, volátil, inflamable, soluble en agua, miscible en cloroformo y éter. Tiene una liposolubilidad de 30 veces menor que su solubilidad. Respecto a su valor nutritivo este consta de un gramo de alcohol lo cual aporta 7.1 kcal al organismo.¹⁶

Tabla 3.- Proceso de preparación de bebidas alcohólicas.

Fermentación.	Destilación.
Consiste en la degradación de sustancias orgánicas por la acción de enzimas microbianas, acompañada con frecuencia de desprendimientos gaseosos (Vino, cerveza, champán).	Es la operación que consiste en vaporizar parcialmente un líquido y en condensar los vapores formados para separarlos. Así se obtienen licores de mayor contenido alcohólico (Vermut, whisky, coñac, ron, ginebra, vodka)

Fuente: Rev Cubana Hig Epidemiol. 2017, El consumo de alcohol como un problema de salud pública.

1.1.6. EL CONSUMO DE ALCOHOL Y SUS EFECTOS EN LOS CONDUCTORES.

Determinada concentración de alcohol en sangre tiene efectos desfavorables sobre la capacidad psicomotora, la visión, el comportamiento y otras conductas necesarias para conducir, las cuales se deterioran de forma progresiva a medida que se incrementa esta concentración en la sangre del conductor. Se debe considerar el efecto sinérgico del consumo de alcohol con otros medicamentos o drogas, así como el deterioro de las capacidades para conducir relacionadas con enfermedades del conductor.¹⁷

1.1.7. Clasificación de bebidas alcohólicas

Bebidas alcohólicas que se consumen en Ecuador y que forman parte de la producción nacional.	
<ul style="list-style-type: none"> • Pilsener, Club Verde, Biela-Cerveza • Cristal, Caña Manabita, Zhumir-Aguardiente • Trópico, Anisado Patito-Anisados 	<ul style="list-style-type: none"> • Ron Castillo, Ron Bellows, Ron San Miguel - Ron • Champaña Gran Duval-Vinos

Fuente: http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/41488/1/T-ZAMBRANO_ZAMBRANO JOSSELYN JAMILE.pdf

Entre las de mayor posicionamiento encontramos a la cerveza Pilsener, los aguardientes Zhumir y Cristal, y, el ron Castillo y ron San Miguel, debido a su accesible precio para el bolsillo de la sociedad ecuatoriana.¹⁸

En el Ecuador actual, podemos anotar que las bebidas alcohólicas, fabricadas con aguardiente mayoritariamente consumidas son: Caña manabita, Cristal, Pájaro azul, Licor del valle, Anisado Patito, Licor del mono o guagua montado.¹⁹

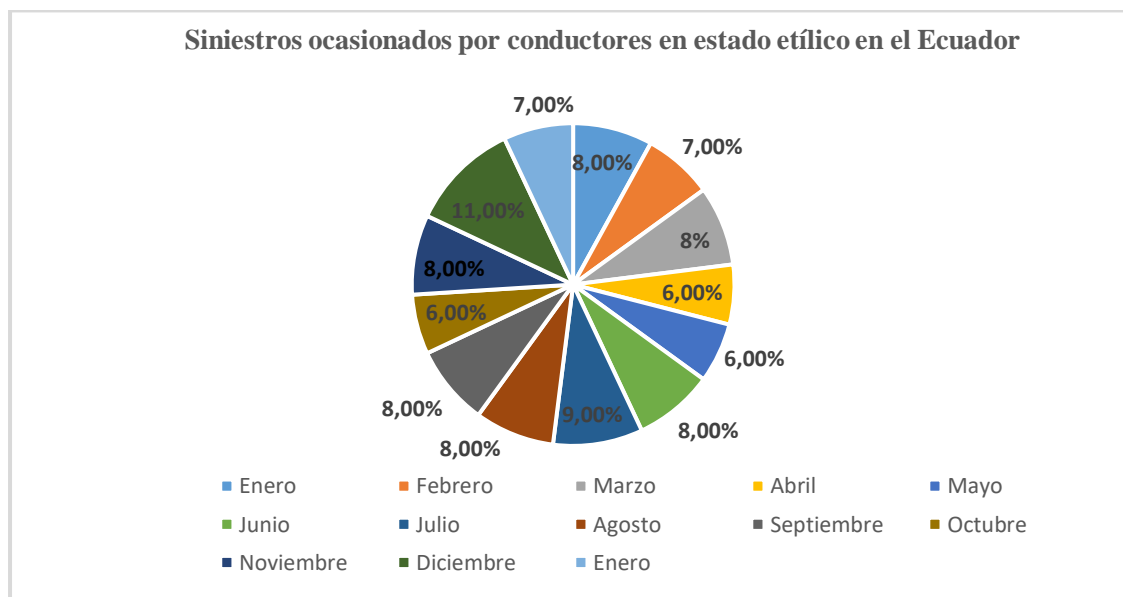
1.2. ESTADÍSTICA DE NÚMERO DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO OCASIONADOS POR CONDUCTORES EN ESTADO ETÍLICO EN ECUADOR Y AMÉRICA LATINA.

Tabla 4.-Siniestros ocasionados por conductores en estado etílico en el Ecuador periodo enero 2019-enero 2020.²⁰

MES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Enero	156	8%
Febrero	138	7%
Marzo	147	8%
Abril	117	6%
Mayo	114	6%
Junio	142	8%
Julio	176	9%
Agosto	149	8%
septiembre	149	8%
Octubre	121	6%
Noviembre	148	8%
Diciembre	198	11%
ene-20	128	7%
TOTAL	1883	100%

Fuente: Agencia Nacional de Tránsito – Dirección de Estudios y Proyectos

Gráfica 4 .-Siniestros ocasionados por conductores en estado etílico en el Ecuador periodo enero 2019-enero 2020.²⁰

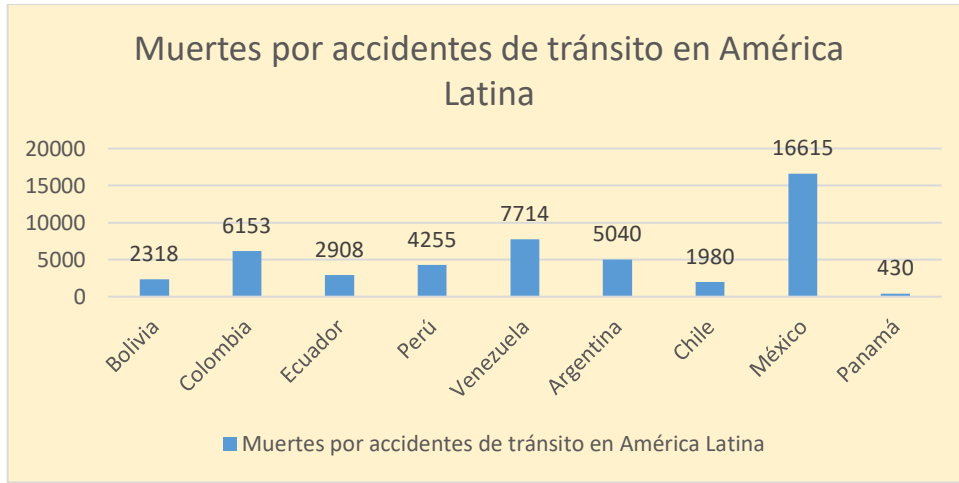


Fuente: Agencia Nacional de Tránsito – Dirección de Estudios y Proyectos

Tabla 5.- Muertes por Accidentes de tránsito por diferentes causas en América Latina²¹

PAÍS	MUERTES EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO	PORCENTAJE
Bolivia	2318	5%
Colombia	6153	13%
Ecuador	2908	6%
Perú	4255	9%
Venezuela	7714	16%
Argentina	5040	11%
Chile	1980	4%
México	16615	35%
Panamá	430	1%
TOTAL	47413	100%

Fuente: OMS, (2013) Víctimas en accidentes de tránsito. Comparación entre los datos recopilados en 2009 y 2013.



Fuente: OMS, (2013) Víctimas en accidentes de tránsito. Comparación entre los datos recopilados en 2009 y 2013.

1.3. **NORMATIVA JURÍDICA VIGENTE PARA CONDUCTORES EN ESTADO ETÍLICO CAUSANTES DE ACCIDENTES DE TRÁNSITO A NIVEL NACIONAL.**

1.3.1. **DELITOS CULPOSOS DE TRÁNSITO**

Dentro de los delitos de tránsito podemos encontrar que más allá de las multas que derivan para cada uno de los casos también se estipula la privación de la libertad de quien es el causante del ocasionar un accidente de tránsito, este a su vez puede conllevar a lesiones y muertes.²²

Tabla 5. Delitos culposos Código Orgánico Integral Penal (COIP) N°180 Vigente

ART.- 379/ ART 152	4 a 8 Días
	9 a 30 Días
	31 a 90 Días
	GRAVE ENFERMEDAD, LESIÓN QUE SUPERE LOS 90 DÍAS
	PERDIDA DE SENTIDOS, FACULTADES, INCAPACIDAD PERMANENTE, ETC.

Fuente: Código Orgánico Integral Penal (COIP) N° 180 Vigente

Así haciendo énfasis a lo mencionado anteriormente podemos encontrar en los siguientes artículos del COIP los diferentes tipos de delitos.²²

Art. 376.- Muerte causada por conductor en estado de embriaguez o bajo los efectos de sustancias estupefacientes, psicotrópicas o preparados que las contengan.

Se da cuando una persona conduce en estado etílico y provoca algún tipo de siniestro causando su propia muerte o de más personas involucradas en el accidente.

Art. 377.- Muerte culposa.

En el caso de un accidente de tránsito, una muerte culposa es cuando el conductor debido a un tipo de negligencia o error humano causa la muerte física de una persona.

Art. 379.- Lesiones causadas por accidente de tránsito.

Son lesiones ocasionadas en personas involucradas o afectadas por un accidente de tránsito, estas lesiones pueden ser temporales o permanentes.

Art. 380.- Daños materiales.

Es el resultado de un accidente de tránsito en el que se da la destrucción de bienes materiales como viviendas, vehículos, plantaciones agrícolas etc.

Artículo 385.- Conducción de vehículo en estado de embriaguez. - La persona que conduzca un vehículo en estado de embriaguez, será sancionada de acuerdo con la siguiente escala (COIP, 2018):

Tabla.6 - Sanciones a conductores infractores de acuerdo al artículo 385 de COIP.

Gr. de alcohol x L en la sangre	Pérdida de puntos en la licencia	Privación de libertad	Sanción económica
0,3 a 0,8 gramos	5 puntos	5 días	1 salario básico
0,8 a 1,2 gramos	10 puntos	15 días	2 salarios básicos
1,2 gramos	Suspensión por 30 días	30 días	3 salarios básicos

Fuente: Código Orgánico Integral Penal (COIP) N° 180 Vigente

Para las o los conductores de vehículos de transporte público liviano o pesado, comercial o de carga, la tolerancia al consumo de cualquier sustancia estupefaciente, psicotrópica o preparado que las contengan es cero, y un nivel máximo de alcohol de 0,1 gramos por cada litro de sangre. En caso de exceder dicho límite, la sanción para el responsable será, pérdida de treinta puntos en su licencia de conducir y pena privativa de libertad de noventa días. Además, en todos estos casos, como medida preventiva se aprehenderá el vehículo por veinticuatro horas.²³

1.3.2. MÉTODOS DE ANÁLISIS PARA DETERMINACIÓN DE NIVELES DE ALCOHOL EN MUESTRAS BIOLÓGICAS PACIENTES VIVOS Y POST MORTEM.

EXÁMENES DE ORINA

El test de orina sirve para indicar la presencia de alcohol en el sistema de la persona, no indica el estado actual del individuo. Una vez que se ha consumido, el alcohol se introduce en la sangre por medio del estómago aproximadamente en 15 minutos, causando un daño inmediato. A continuación, el cuerpo lo metaboliza y entre 1 hora y media y 2 después comienza a aparecer en la orina. Por lo tanto, la prueba de la orina para determinar el contenido del alcohol no ofrece una imagen real del estado actual de la persona. Los resultados indican el estado de la persona varias horas antes. Es más, la concentración del alcohol en la orina no corresponde directamente con la concentración del alcohol en la sangre.²⁴

EXÁMEN DE ALCOHOL EN LA SALIVA

La segunda clase de probador disponible con el que contamos en la actualidad realiza pruebas con la saliva buscando la presencia del alcohol en ella. Aunque se cree que existe una relación entre la concentración de alcohol en la sangre y la concentración del alcohol en la saliva, la tecnología y la reacción química que se emplean en todos estos aparatos para efectuar las pruebas no han hecho posible que se demostrase que fuesen exactos o de confianza. El usuario calcula el CAS comparando el cambio del color en la tira de la placa para medir los colores calibrados para que correspondan a los diferentes CAS. Aunque algunos probadores de saliva parecen indicar el contenido del alcohol bastante bien, la encima de alcohol oxidase que se usa en estos probadores se ve fácilmente afectada por temperaturas calientes y frías. Las temperaturas calientes tienden a indicar falsas lecturas elevadas, mientras que las temperaturas frías tienden a indicar falsas lecturas bajas.²⁴

PRUEBA DEL ALCOHOL POR MEDIO DEL ALIENTO

En la actualidad hay disponibles varios tipos de probadores de aliento de alcohol, que van desde los probadores de examen desechables a los equipos que proveen resultados legalmente admisibles, incluyendo monitores de alcohol en el aliento de lectura digital. Este tipo de probadores pertenecen a tres categorías diferentes: Dispositivos de Prueba de Aliento Evidenciales (que proveen resultados de calidad legal), Dispositivos Desechables

(que proveen resultados no legales), Dispositivos de Mano Portátiles (que proveen resultados no legales) y Dispositivos Desechables (que proveen resultados no legales).²⁴

1.3.3. MATERIAL BIOLÓGICO PARA PRUEBA DE ALCOHOLEMIA

Sangre entera, plasma, suero	La muestra de sangre se toma de la sangre venosa en la vena cubita del brazo o de sangre de un capilar en el dedo o lóbulo de la oreja. La muestra se deposita en un recipiente, se lleva a un laboratorio y se analiza por cromatografía de gases con espaciadores de cabeza. Es el examen legal más exacto que existe actualmente, pero presenta inconvenientes: el procedimiento es demasiado agresivo y caro, no es inmediato, requiere personal especializado y el traslado a un centro médico de análisis. ²⁵
Pelo	Esta matriz ha ido cobrando importancia en el campo de la toxicología analítica y su principal objetivo es investigar, en un individuo vivo o muerto, la presencia de drogas, u otras sustancias químicas, resultante de exposiciones que pueden datar desde una semana hasta meses o años antes, dependiendo de la sustancia. ²⁶
Saliva	Aunque se cree que puede existir una relación entre la concentración de alcohol en la sangre y la concentración de alcohol en la saliva todavía no se ha podido encontrar la tecnología ni la reacción química que lo demuestre con exactitud y fiabilidad. ²⁵

1.3.4 TOMA DE MUESTRAS EN AUTOPSIA PARA DETERMINACIÓN DE ALCOHOL.

De la variada cantidad de muestras posibles a recoger en la autopsia para análisis toxicológico, la sangre es crucial para concluir de forma válida si el fallecido había consumido alcohol y si en el momento de la muerte estaba bajo la influencia del mismo.²⁷

Tabla 7.- Tipos de muestras para análisis post mortem.

Mas Utilizadas	En caso de sumersión	Traumatismos craneales y muerte	Muertes en medio acuático	Cuerpos en avanzado estado de descomposición	Recogida de muestras de fluidos
Sangre, orina, estómago y humor vítreo	Fluido corporal, bilis, vísceras, LCR o endolinfa	Hematoma subdural o epidural	Perilinfia en oído medio o en seno paranasal.	Muestras de músculo esquelético.	Humor vítreo, fluido sinovial, líquido del oído interno

Fuente: Especial, con Lactantes Malos. Original Interpretación De La Presencia De Alcohol En Autopsia, 2015.

1.4. IDENTIFICACIÓN DE ALCOHOL ETÍLICO

1.4.1. ENSAYOS

Absorción infrarroja <460>.

Se debe proceder según como se indica en identificación por medio de espectros de referencia.

Absorción ultravioleta <470>

Registrar el espectro de absorción ultravioleta entre 200 y 340 nm en una celda de 1 cm: la absorbancia no debe ser mayor que 0,40 a 240 nm, 0,30 entre 250 y 260 nm y 0,10 entre 270 y 340 nm. Registrar el espectro de absorción ultravioleta desde 235 a 340 nm en una celda de 5 cm empleando agua como blanco. El espectro no debe presentar bandas de absorción significativas.²⁸

Determinación de la densidad relativa <160>

Entre 0,812 y 0,816 a 15 °C, correspondiendo a no menos de 92,3 y 93,8 % en peso o entre 94,9 y 96,0 % en volumen de C₂H₅OH.²⁸

Acidez o alcalinidad

A 20 ml de Alcohol agregar 20 ml de agua libre de dióxido de carbono y 0,1 ml de fenolftaleína (SR): la solución debe ser incolora. Agregar 1 ml de hidróxido de sodio 0,01 N (SV): la solución debe ser de color rosa (30 ppm expresada como ácido acético).²⁸

Determinación del residuo por evaporación

Evaporar 100 ml de Alcohol hasta sequedad en un baño de agua y secar entre 100 y 105 °C durante 1 hora: el residuo no debe pesar más de 2,5 mg (25 ppm).²⁸

Impurezas volátiles

Sistema cromatográfico - Emplear un equipo para cromatografía de gases con un detector de ionización a la llama y una columna de vidrio de 30 m 0,32 mm recubierta con una película de 1,8 m de una fase estacionaria constituida por poli (cianopropil)(fenil) dimetilsiloxano. Mantener el inyector y el detector aproximadamente a 200 y 280°C, respectivamente.²⁸

1.4.2. TÉCNICAS

1.4.3. CROMATOGRAFÍA DE GAS (GC)

El método analítico mundialmente aceptado y utilizado en nuestro país para la medición cualitativa y cuantitativa de alcohol en fluidos corporales es la cromatografía de gas con detector de ionización de flama, ya sea utilizando una técnica de inyección directa o por muestreo al vacío.²⁹ Además permite el análisis de concentraciones bajas del tóxico, proporcionando resultados rápidos, satisfactorios y confiables para la validación de los métodos analíticos.³⁰ Este procedimiento analítico se encarga de separar los compuestos de una mezcla de sustancias, por tanto el alcohol etílico se considera que es un compuesto susceptible al momento de ser analizado por esta técnica.³¹

1.4.4. ESPECTROSCOPIA RAMAN

Es un método de uso frecuente en las ciencias médicas y forenses para determinar o identificar las estructuras moleculares de los materiales a partir de sus propios espectros vibracionales. Además, es utilizada para la identificación de etanol en muestras de sangre, por lo general se sintetizan nanopartículas coloidales de plata para obtener espectros SERS de muestras de sangre. Mientras que los espectros SERS se utilizan para Partial Least Square (PLS) que nos permite determinar cuantitativamente el etanol.³²

1.4.5. HIDROMETRÍA

El contenido de etanol se puede medir en el destilado a partir de un volumen de la muestra exactamente medido. Por esta razón los hidrómetros para etanol deben calibrarse con soluciones de etanol exactamente preparadas. Este método requiere bastante experiencia y cuidados extremos en todo el proceso de neutralización, destilación, medición y control de temperatura.³³

1.4.6. MÉTODO DENSITOMÉTRICO

Requiere de un equipo especial. Mide el peso específico de la muestra, por el cambio de frecuencia de oscilación en un tubo en U comparado con dos estándares. El peso específico se convierte a porcentaje de etanol a 15,56°C. Se aplica a destilados entre 25-79° alcohólicos. El control de la temperatura y presión son factores importantes a considerar en la determinación.³³

1.4.7. MÉTODO REFRACTOMÉTRICO

Este ocupa el refractómetro de inmersión. Lo cual debe tenerse en cuenta que esté en un muy buen control de la temperatura que equivale a 15,56°C, por lo tanto a las temperaturas diferentes se les aplicaran factores de corrección.

1.4.8. MÉTODO ENZIMÁTICO

El etanol se puede oxidar a acetaldehído por el NAD en presencia de la enzima alcohol dehidrogenasa (ADH) para producir NADH. Es una reacción estequiométrica en condiciones experimentales adecuadas. Debe tenerse precaución en la medición cuantitativa de volúmenes muy pequeños de reactivo y muestra. La reacción se desplaza a la derecha en medio alcalino, atrapando el acetaldehído formado y luego oxidándolo a ácido acético en presencia de aldehído dehidrogenasa. El método es muy sensible, debe tenerse especial cuidado con el agua empleada que debe estar libre de etanol. Igualmente se recomienda tapar las cubetas en el momento de la lectura. El etanol es muy volátil. Debe trabajarse en atmósfera libre de etanol. Para controlar el método se recomienda emplear una solución patrón de etanol.³³

Tabla 8.- Métodos analíticos clasificados de mayor(A) a menor (C) poder de discriminación.

CATEGORÍA A	CATEGORÍA B	CATEGORÍA C
<ul style="list-style-type: none">• Espectroscopía Raman	<ul style="list-style-type: none">• Cromatografía de Gas GC• Método enzimático	<ul style="list-style-type: none">• Refractométrico• Densitométrico• Hidrometría

Fuente: Vinagre J. Capítulo 13 Calidad De Métodos Analíticos. Food Agric Organ United States.

LA QUÍMICA FORENSE

CAMPOS DE ACCIÓN Y FUNCIÓN DE LA QUÍMICA FORENSE

La química forense se encarga de aplicar principios químicos para resolver casos de interés judicial. Actualmente se centra principalmente en el análisis químico como una herramienta fundamental para el procesamiento de indicios a fin de obtener información que los relacione con el caso en cuestión en función de una de las máximas en las ciencias forenses conocida como el principio de Locard: “Todo contacto deja un rastro”.³⁴

2. CASO PRÁCTICO A RESOLVER

Dentro de la legislación ecuatoriana, siempre se ha contemplado el hecho de que la voluntad humana es la que rige el accionar de las personas a través del raciocinio, y en consecuencia los actos de voluntad traen consigo consecuencias jurídicas. Es por este principio que, en materia penal, se tiene muy en cuenta la voluntad o conciencia de las personas al momento

de cometer un ilícito. Tres personas resultaron heridas luego de que una camioneta se impactara contra un vehículo y posteriormente ingrese a una vivienda en la cooperativa Hogar de Nazareth, en el kilómetro 26,5 de la vía Perimetral, en el noroeste de Guayaquil. Según testigos del hecho, ocurrido cerca de las 13:00 de este miércoles, una camioneta de color verde venía circulando a alta velocidad por la vía paralela a la Perimetral en la cual transitan los buses que ingresan hacia la avenida Casuarina. Al parecer, el conductor de la camioneta perdió el control del vehículo y se impactó contra un auto de color blanco, hiriendo a un mecánico que trabajaba debajo del carro. Producto de la fuerza del choque, la camioneta ingresó a una vivienda esquinera, hiriendo a otras dos personas. El conductor fue detenido por vecinos del sector y entregado a agentes de la Autoridad de Tránsito Municipal (ATM) que se encontraban a pocos metros del sitio. Según agentes de la ATM, el conductor de la camioneta se encontraba en estado etílico. Fue trasladado hacia el complejo judicial de la Florida, en el norte, donde se le realizó la audiencia de flagrancia.

ANÁLISIS DEL CASO PRÁCTICO

TOMA DE MUESTRA AL CONDUCTOR CAUSANTE DEL ACCIDENTE.

Al conductor se le realizó la prueba de alcoholemia al día siguiente, se procedió a extraer 5 ml de sangre de la vena radial o cubital del antebrazo utilizando una jeringa de un solo uso; para lo cual se procedió a desinfectar la piel con agua oxigenada ya que es un producto no alcohólico. La sangre extraída fue depositada en un tubo de ensayo de tapa roja debidamente codificado que contenía anticoagulante oxalato de potasio y el inhibidor glucolítico fluoruro de sodio lo cual evita la fermentación para ello se agitó suavemente la muestra de sangre por un minuto y se conservó la muestra a una temperatura de 4°C para su respectivo análisis.

ANÁLISIS DE LA MUESTRA OBTENIDA

Durante el proceso se colocaron 100 µl de sangre en un tubo de vidrio tapa rosca, luego se procedió a añadir unos 10 µl de N-butanol para mezclarlo con un homogeneizador vortex por 30 s, después se diluyó la muestra a 500 ml, añadiéndole 90 de Tween 20® y 300 µl de Acetonitrilo. Se mezcló en un homogeneizador vortex nuevamente por 30 s, esta solución se llevó a centrifugar a 2000 rpm por 10 min. Luego se llevó a extraer el sobrenadante en otro tubo de vidrio y se adicionó 500 µl de H₂O destilada, esta muestra se la conservó a una temperatura de 4°C hasta que llegue el momento de la respectiva inyección en el cromatógrafo. La presentación de los resultados se puede realizar mediante parámetros cualitativos y cuantitativos.

Las investigadoras Narváez y Quito, (2015) en su tesis titulada “Estandarización del método para alcoholemias por cromatografía de gases” describen los parámetros de presentación de resultados:

Parámetros cualitativos. El etanol fue detectado a un tiempo de retención promedio en los estándares de la curva de calibración fue de $4,1 \pm 0,01$ min, mientras que el n-butanol (estándar interno) fue detectado a $7,1 \pm 0,003$ min. En el pool de muestras sanguíneas, el tiempo de retención promedio de etanol fue de $4,0 \pm 0,02$ min y del n-butanol fue detectado a $6,9 \pm 0,01$ min. En cuanto a la selectividad del método analítico, en el cromatograma se registran solo los picos de los analitos de interés por lo tanto hubo ausencia de sustancias interferentes provenientes de las muestras sanguíneas.³⁵

Parámetros cuantitativos. La linealidad de la curva de calibración de etanol fue establecida en un rango de $0,0158$ g/L - $0,5061$ g/L con un coeficiente de determinación R² de $0,996$.³⁵

Luego de realizar todo el proceso se logra determinar que el conductor causante del accidente presenta $0,95$ g/L (gramos de alcohol por litros de sangre)

NORMATIVAS JUDICIAL POR ACCIDENTES DE TRÁNSITO

De acuerdo al resultado obtenido en la prueba de alcoholemia, esto es de $0,95$ g/L, las lesiones causadas a las personas atropelladas y los daños materiales ocasionados a la vivienda, el conductor podría ser sancionado mediante los siguientes artículos del Código Orgánico Integral Penal:

Artículo 385 numeral 2.- El mismo que literalmente expresa: “ Si el nivel de alcohol por litro de sangre es mayor de $0,8$ hasta $1,2$ gramos, se aplicará multa de dos salarios básicos unificados del trabajador en general, pérdida de diez puntos en su licencia de conducir y quince días de privación de libertad”.²³.

Art. 379.- Lesiones causadas por accidente de tránsito. - En los delitos de tránsito que tengan como resultado lesiones a las personas, se aplicarán las sanciones previstas en el artículo 152 reducidas en un cuarto de la pena mínima prevista en cada caso. Serán sancionadas además con reducción de diez puntos en su licencia. En los delitos de tránsito que tengan como resultado lesiones, si la persona conduce el vehículo en estado de embriaguez o bajo los efectos de sustancias estupefacientes, psicotrópicas o preparados que las contengan, se aplicarán las sanciones máximas previstas en el artículo 152, incrementadas en un tercio y la suspensión de la licencia de conducir por un tiempo igual

a la mitad de la pena privativa de libertad prevista en cada caso. La o el propietario del vehículo será responsable solidario por los daños civiles.²³

En virtud de que las personas afectadas por el accidente sufrieron lesiones como que causaron incapacidad por 15 días, el conductor podría recibir la sanción contemplada en el artículo 152 numeral 2, el mismo que expresa lo siguiente: “Si produce a la víctima un daño, incapacidad o enfermedad de nueve a treinta días, será sancionada con pena privativa de libertad de dos meses a un año”.²³

En vista de que el costo de la reparación de los daños causados en la vivienda es de 1500 dólares el conductor podría ser sancionado con multa de dos salarios básicos unificados del trabajador en general y reducción de seis puntos en su licencia de conducir, sin perjuicio de la responsabilidad civil para con terceros a que queda sujeta por causa de la infracción de acuerdo al artículo 380 del COIP.

3. CONCLUSIÓN

- En el año 2017 los accidentes de tránsito en Ecuador causados por conductores en estado etílico han ocasionado 1950 víctimas fatales, mientras que en América Latina tenemos a Colombia con una cantidad de 6476, Argentina 7274, México 4394, Panamá 4209, Chile 1483, y Perú 2054 según las estadísticas del año 2018, esto se debe a que existen personas que no toman conciencia, del real peligro o daño que pueden causar al momento de conducir en estado de embriaguez.
- En nuestro País de acuerdo al Código Orgánico Integral Penal (COIP) N° 180 Vigente, Art. 385 afirma que la sanción por conducir en estado etílico con 0.3 g/l de alcohol en la sangre se le impondrá una multa de un salario básico, por otra parte se le disminuirá 5 puntos en su licencia de conducción y a su vez 5 días de cárcel; si este valor aumenta a 1,2 g/l, le corresponde como sanción una multa de tres salarios básicos, 60 días de suspensión a la licencia, 30 días de prisión y como medida preventiva se aprehenderá el vehículo por veinticuatro horas.
- Al concluir el presente estudio investigativo, el método utilizado fue el de cromatografía de gases CG, siendo el más efectivo para determinar el nivel de alcohol en la sangre, ya sea utilizando una técnica de inyección directa o por muestreo al vacío, debido a que se logra detectar niveles mínimos de esta sustancia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Scapini V, Vergara C, Alvarez D. Políticas de desincentivo en el consumo de alcohol y efecto en los accidentes de tránsito. *Rev Ing Sist.* 2017;XXXI:47-63.
2. Cordovez F, Espinoza L, Hart G. En diciembre ocurren más accidentes a causa del licor en Quito. Published online 2020:3-5.
3. Jiménez-arroyo V, González-villegas G, Aguilar-calvillo AN. “ Alcoholismo relacionado con riesgo de accidentes viales en estudiantes universitarios .” 2020;17:288-302.
4. Delgado E, Trostchansky J, Mion M, Ketzoian C, Barindelli A, Machado F. Consumo de alcohol, relación con el trauma y su severidad. *Rev Medica Del Uruguay.* 2019;35(2):129-138. doi:10.29193/rmu.35.2.5
5. Piedrahita S, Vargas P, Culma ROA, Alejandra L. Redalyc.NEUROTOXICIDAD ALCOHÓLICA. *Med.* 2017;25:87-101.
<https://www.redalyc.org/pdf/910/91052681009.pdf>
6. Rivas W, Ernesto J, Gonzales R. Variación de la concentración de alcohol etílico en sangre de cadáveres en relacion al tiempo. 2017;20(2):9-12.
7. Durán Palacio NM, Moreno Carmona ND. Personalidad e infracciones frecuentes de normas de tránsito. *Diversitas.* 2016;12(1):123. doi:10.15332/s1794-9998.2016.0001.09
8. Belizario Zarate, Julio Gonzalez, Yasmany Garcia SS. Percepción general de la seguridad vial en la ciudad de Loja (Ecuador) Perception of road safety in Loja city (Ecuador). *Rev Cumbres.* 2017;4:9-16.
[file:///C:/Users/user/Downloads/Percepción general de la seguridad vial en la ciudad de loja.pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/Percepción%20general%20de%20la%20seguridad%20vial%20en%20la%20ciudad%20de%20loja.pdf)
9. Unidad de investigación. El 23% de accidentes se debe al uso de celular. *El Telégrafo.* Published online 2018:1-5.
<https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/6/accidentes-transito-uso-celular-ecuador>
10. Suclla-Velásquez J, Suclla-Velásquez L, Concha-Rondón M. ALCOHOLEMIA PERMITIDOS Y OF ALCOHOLEMIA AND TRAFFIC ACCIDENT (Arracacia

- xanthorrhiza B .) EN UN. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2015;32(2):395-406. doi:10.3402/gha.v5i0.17273.4.
11. Torres M. Intoxicación alcohólica. *Med Leg Costa Rica*. 2016;33(2):66-76.
 12. Algora-Buenafé AF, Russo-Puga M, Suasnavas-Bermúdez PR, Merino-Salazar P, Gómez-García AR. Tendencias de los accidentes de tránsito en Ecuador: 2000-2015. *Rev Gerenc y Polit Salud*. 2017;16(33):52-58. doi:10.11144/Javeriana.rgps16-33.tate
 13. Algora Buenafé A, Tapia Claudio O, Gómez García A. Análisis Espacial de los Accidentes de Tránsito en los Cantones de la Provincia de Pichincha, 2016. *CienciAmérica Rev Divulg científica la Univ Tecnológica Indoamérica*. 2017;6(1):34-40.
 14. Ochoa SA, Ángel M, Gutiérrez M. La seguridad vial y los puentes (anti) peatonales en México y América Latina. 2018;(November):32-42.
 15. Gomez A. 19. 1390-9592 GOMEZ ANTONIO 2015-02.pdf.
 16. de la Rosa MC. El consumo de alcohol como un problema de salud pública. *Rev Cubana Hig Epidemiol*. 2017;50(3):425-426. doi:10.35197/rx.13.02.2017.01.ja
 17. Solís DC, Bermúdez AJ, Serrano NB, Teruel R, Castro AG. Efectos del alcohol en la aparición de cirrosis hepática. *Correo Científico Médico (CCM)*. 2020;24(2):1-20.
 18. Jordán AR, Paute T del R. *Universidad De Guayaquil Tutor* ;; 2019. http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/41488/1/T-ZAMBRANO_ZAMBRANO JOSSELYN JAMILE.pdf
 19. Glenda D, Muñoz H. Algunos antecedentes históricos , socio- - - culturales de las bebidas alcohólicas en Ecuador dirigido a los estudiantes de arte y turismo Some historical and socio- - - cultural background of alcoholic beverages in Ecuador aimed at art and tourism studen. *Rev Estud en Soc y Gestión Cult*. Published online 2020:57-73.
 20. Ecuador AN de T. *Siniestros Ocasionados Por Conductores En Estado Etílico En El Ecuador Periodo Enero 2019-Enero 2020.*; 2020.

21. OMS. Víctimas en accidentes de tránsito. Comparación entre los datos recopilados en 2009 y 2013. 2013;(Vm):18000.
22. Constante Tipán Natalia Vanessa. Accidentes de Tránsito producidos por Imprudencia y Negligencia de Conductores y Peatones. Published online 2016:129.
23. Ordoñez L. Código Orgánico integral Penal, COIP, 2018. *Coip 2018*. Published online 2017:55-59.
24. Calle ESA. Formas de detección de alcohol. *Akerts Biosci*. Published online 2011:57-59.
25. Martínez Pons J, Prada Pérez de Azpeitia F. Alcohol y alcoholímetros: Historia, fundamentos científicos y aplicación didáctica. *An la Real Soc Española Química*. 2003;(1):53-62.
26. Departamento de Salud Ambiental. *Guía Para La Obtención, Conservación y Transporte de Muestras Para Análisis Toxicológicos.*; 2016.
<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=muestras+d+eorina+en+intoxicaciones+>
27. Especial CON, Lactantes MALOS. Original Interpretación De La Presencia De Alcohol En Autopsias. 2015;32(2).
28. Básico VDH. Página 54 - FARMACOPEA. Published online 2020:1-2.
29. Alvarado Guevara AT, Raudales García I, Vega Ramírez JP. Determinación de alcohol post mortem: aspectos a considerar para una mejor interpretación. *Med Leg Costa Rica*. 2008;25(2):35-46.
30. Molina WEM, Redrobán KGM, Sánchez FEV, Arellano EEA. Concentración de etanol mediante cromatografía de gases en muestras de humor vítreo de cadáveres. *Facsalud-Unemi*. 2020;4(6):56-62. <http://201.159.223.128/index.php/facsalud-unemi/article/view/1153>
31. Calvo Á. Estudio y evaluación de la estabilidad del alcohol etílico en muestras de sangre almacenadas en condiciones de temperatura de congelación. Published online 2015:1-192.
32. Açıkgöz G, Hamamci B, Yildiz A. Determination of ethanol in blood samples

- using partial least square regression applied to surface enhanced raman spectroscopy. *Toxicol Res.* 2018;34(2):127-132. doi:10.5487/TR.2018.34.2.127
33. Vinagre J. Capítulo 13 Calidad De Métodos Analíticos. *Food Agric Organ United States*. Published online 1997:137-163.
 34. Jara EN. El Valor De La Química Forense En La Investigación Criminal. *Rev Ecuatoriana Med Y Ciencias Biológica*. 2017;(January 2015):25-31.
 35. Sulisty. “Estandarización del método para alcoholemias por Cromatografía de gases.” *Tesis*. 2015;151:10-17.

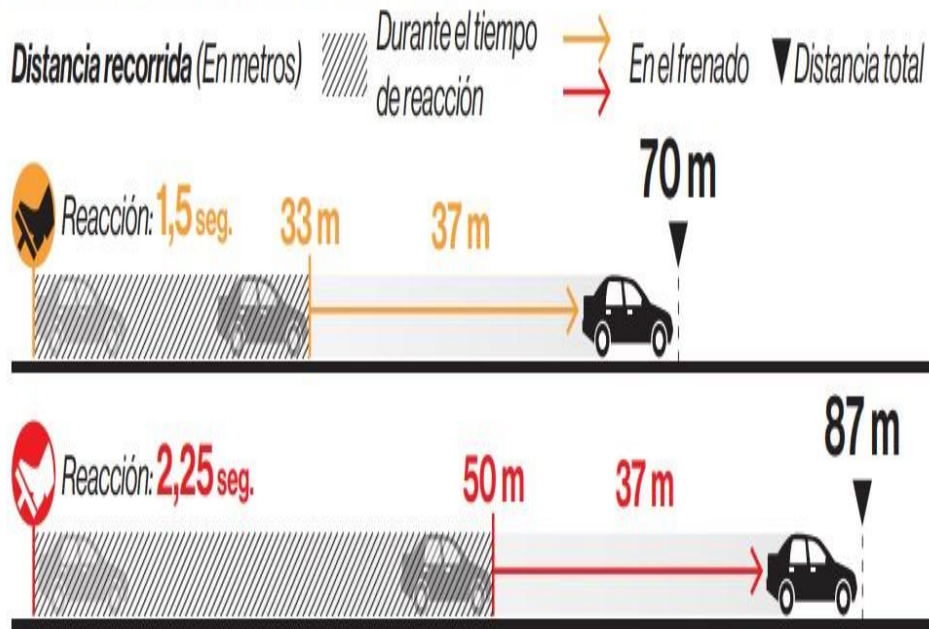
ANEXOS

EFFECTOS DEL LICOR EN LA REACCIÓN DEL CONDUCTOR

EFFECTOS DEL LICOR EN LA REACCIÓN DEL CONDUCTOR



Efectos del frenado a una velocidad de 80 km/h



FUENTE: ANETA / EL COMERCIO

ANEXO 2

CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL (COIP). N° 180 VIGENTE

Art. 376.- Muerte causada por conductor en estado de embriaguez o bajo los efectos de sustancias estupefacientes, psicotrópicas o preparados que las contengan.- La persona que conduzca un vehículo a motor en estado de embriaguez o bajo los efectos de sustancias estupefacientes, psicotrópicas o preparados que las contengan y ocasione un accidente de tránsito del que resulten muertas una o más personas, será sancionada con pena privativa de libertad de diez a doce años, revocatoria definitiva de la licencia para conducir vehículos.

En el caso del transporte público, además de la sanción prevista en el inciso anterior, el propietario del vehículo y la operadora de transporte serán solidariamente responsables por los daños civiles, sin perjuicio de las acciones administrativas que sean ejecutadas por parte del organismo de transporte competente sobre la operadora.

Art. 377.- Muerte culposa. - La persona que ocasione un accidente de tránsito del que resulte la muerte de una o más personas por infringir un deber objetivo de cuidado, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años, suspensión de la licencia de conducir por seis meses una vez cumplida la pena privativa de libertad. Serán sancionados de tres a cinco años, cuando el resultado dañoso es producto de acciones innecesarias, peligrosas e ilegítimas, tales como:

- Exceso de velocidad.
- Conocimiento de las malas condiciones mecánicas del vehículo.
- Llantas lisas y desgastadas.
- Haber conducido el vehículo más allá de las horas permitidas por la ley o malas condiciones físicas de la o el conductor.
- Inobservancia de leyes, reglamentos, regulaciones técnicas u órdenes legítimas de las autoridades o agentes de tránsito.

En caso de que el vehículo con el cual se ocasionó el accidente preste un servicio público de transporte, será solidariamente responsable de los daños civiles la operadora de transporte y la o el propietario del vehículo, sin perjuicio de las acciones administrativas que sean ejecutadas por parte del organismo de transporte competente, respecto de la operadora. La misma multa se impondrá a la o al empleador público o privado que haya exigido o permitido a la o al conductor trabajar en dichas condiciones.

Art. 376.- Muerte causada por conductor en estado de embriaguez o bajo los efectos de sustancias estupefacientes, psicotrópicas o preparados que las contengan.- La persona que conduzca un vehículo a motor en estado de embriaguez o bajo los efectos de sustancias estupefacientes, psicotrópicas o preparados que las contengan y ocasione un accidente de tránsito del que resulten muertas una o más personas, será sancionada con pena privativa de libertad de diez a doce años, revocatoria definitiva de la licencia para conducir vehículos.

En el caso del transporte público, además de la sanción prevista en el inciso anterior, el propietario del vehículo y la operadora de transporte serán solidariamente responsables por los daños civiles, sin perjuicio de las acciones administrativas que sean ejecutadas por parte del organismo de transporte competente sobre la operadora.

Art. 379.- Lesiones causadas por accidente de tránsito. - En los delitos de tránsito que tengan como resultado lesiones a las personas, se aplicarán las sanciones previstas en el artículo 152 reducidas en un cuarto de la pena mínima prevista en cada caso. Serán sancionadas además con reducción de diez puntos en su licencia.

En los delitos de tránsito que tengan como resultado lesiones, si la persona conduce el vehículo en estado de embriaguez o bajo los efectos de sustancias estupefacientes, psicotrópicas o preparados que las contengan, se aplicarán las sanciones máximas previstas en el artículo 152, incrementadas en un tercio y la suspensión de la licencia de conducir por un tiempo igual a la mitad de la pena privativa de libertad prevista en cada caso. La o el propietario del vehículo será responsable solidario por los daños civiles.

Art. 152.- Lesiones. - La persona que lesione a otra será sancionada de acuerdo con las siguientes reglas:

Si como resultado de las lesiones se produce en la víctima un daño, enfermedad o incapacidad de cuatro a ocho días, será sancionada con pena privativa de libertad de treinta a sesenta días. Si produce a la víctima un daño, incapacidad o enfermedad de nueve a treinta días, será sancionada con pena privativa de libertad de dos meses a un año. Si produce a la víctima un daño, incapacidad o enfermedad de treinta y uno a noventa días, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Si produce a la víctima una grave enfermedad o una disminución de sus facultades físicas o mentales o una incapacidad o enfermedad, que, no siendo permanente, supere los noventa días, será sancionada con pena privativa de libertad de tres a cinco años.

Si produce a la víctima enajenación mental, pérdida de un sentido o de la facultad del habla, inutilidad para el trabajo, incapacidad permanente, pérdida o inutilización de algún órgano o alguna grave enfermedad transmisible e incurable, será sancionada con pena privativa de libertad de cinco a siete años.

Si la lesión se produce durante concentraciones masivas, tumulto, conmoción popular, evento deportivo o calamidad pública, será sancionada con el máximo de la pena privativa de libertad prevista para cada caso, aumentada en un tercio.

La lesión causada por infringir un deber objetivo de cuidado, en cualquiera de los casos anteriores, será sancionada con pena privativa de libertad de un cuarto de la pena mínima prevista en cada caso. Para la determinación de la infracción del deber objetivo de cuidado se considerará lo previsto en el artículo 146. No serán punibles las lesiones derivadas de acciones terapéuticas ejecutadas por profesionales de la salud en cumplimiento del principio de necesidad que precautele la salud del paciente.

Art. 380.- Daños materiales. - La persona que como consecuencia de un accidente de tránsito cause daños materiales cuyo costo de reparación sea mayor a dos salarios y no exceda de seis salarios básicos unificados del trabajador en general, será sancionada con multa de dos salarios básicos unificados del trabajador en general y reducción de seis puntos en su licencia de conducir, sin perjuicio de la responsabilidad civil para con terceros a que queda sujeta por causa de la infracción.

En el caso del inciso anterior, la persona que conduzca un vehículo en el lapso en que la licencia de conducir se encuentre suspendida temporal o definitivamente, será sancionada con multa de cinco salarios básicos unificados del trabajador en general.

La persona que como consecuencia del accidente de tránsito cause solamente daños materiales cuyo costo de reparación exceda los seis salarios básicos unificados del trabajador en general, será sancionada con multa de cuatro salarios básicos unificados del trabajador en general y reducción de nueve puntos en su licencia de conducir.

En el caso del inciso anterior, la persona que conduzca un vehículo en el lapso en que la licencia de conducir se encuentre suspendida temporal o definitivamente, será sancionada con multa de siete salarios básicos unificados del trabajador en general.

Si la persona se encontrare en estado de embriaguez o bajo los efectos de sustancias estupefacientes, psicotrópicas o preparados que las contengan, se impondrá la pena establecida para cada caso, aumentada en un tercio y pena privativa de libertad de treinta a cuarenta y cinco días.

En cualquier caso, la o el propietario del vehículo será solidariamente responsable de los daños civiles.

Art. 385.- Conducción de vehículo en estado de embriaguez. - La persona que conduzca un vehículo en estado de embriaguez, será sancionada de acuerdo con la siguiente escala:

Si el nivel de alcohol por litro de sangre es de 0,3 a 0,8 gramos, se aplicará multa de un salario básico unificado del trabajador en general, pérdida de cinco puntos en su licencia de conducir y cinco días de privación de libertad.

Si el nivel de alcohol por litro de sangre es mayor de 0,8 hasta 1,2 gramos, se aplicará multa de dos salarios básicos unificados del trabajador en general, pérdida de diez puntos en su licencia de conducir y quince días de privación de libertad.

Si el nivel de alcohol por litro de sangre supera 1,2 gramos, se aplicará multa de tres salarios básicos unificados del trabajador en general, la suspensión de la licencia por sesenta días y treinta días de privación de libertad.

Para las o los conductores de vehículos de transporte público liviano o pesado, comercial o de carga, la tolerancia al consumo de cualquier sustancia estupefaciente, psicotrópica o preparado que las contengan es cero, y un nivel máximo de alcohol de 0,1 gramos por cada litro de sangre. En caso de exceder dicho límite, la sanción para el responsable será, pérdida de treinta puntos en su licencia de conducir y pena privativa de libertad de noventa días. Además, en todos estos casos, como medida preventiva se aprehenderá el vehículo por veinticuatro horas.